

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-190153  
 (43)Date of publication of application : 30.07.1993

(51)Int.Cl.

H01J 65/00  
 G09F 9/313  
 // H01J 61/94

(21)Application number : 04-004758  
 (22)Date of filing : 14.01.1992

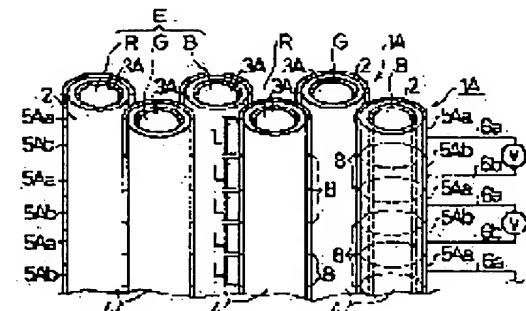
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
 (72)Inventor : MYODO SHIGERU  
 NISHIKATSU TAKEO  
 SAKURAI TAKEHIKO  
 SAWADA SHUNKAI  
 MATSUMOTO SADAYUKI  
 HOSHIZAKI JUNICHIRO

## (54) LUMINOUS DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the image quality of a large sized color display by arranging a prescribed electrode in the half circumferential lengthwise direction of a cylindrical dielectric container and arranging the corresponding fluorescent body layer contiguously with the irradiation part of a fluorescent lamp which emits light, adjusting direction.

CONSTITUTION: When each voltage is applied to electrodes 5Aa and 5Ab having each prescribed width L from a controller, the voltage is applied to the xenon in a bulb 2 through the glass of a dielectric body, and electric discharge occurs. The generated ultraviolet ray excites a fluorescent body layer 3A and is converted to the visible lights of three primary colors R, G and B, and irradiated from a light irradiation part 4. Since, in the irradiation part 4, each of R, G, and B is arranged contiguously, and an image element E is constituted, the light color is synthesized by controlling the voltage application to each electrode 5Aa, 5Ab, and a desired color light is generated and irradiated from the image element E. Accordingly, if a device is constituted of the image element E, a color image can be displayed distinctly.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-190153

(43)公開日 平成5年(1993)7月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 J 65/00  
G 09 F 9/313  
// H 01 J 61/94

識別記号 庁内整理番号  
A 9057-5E  
Z 6447-5G  
7135-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9(全15頁)

(21)出願番号

特願平4-4758

(22)出願日

平成4年(1992)1月14日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 明道一成

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱  
電機株式会社生活システム研究所内

(72)発明者 西勝健夫

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱  
電機株式会社生活システム研究所内

(72)発明者 櫻井毅彦

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱  
電機株式会社生活システム研究所内

(74)代理人 弁理士 高田守

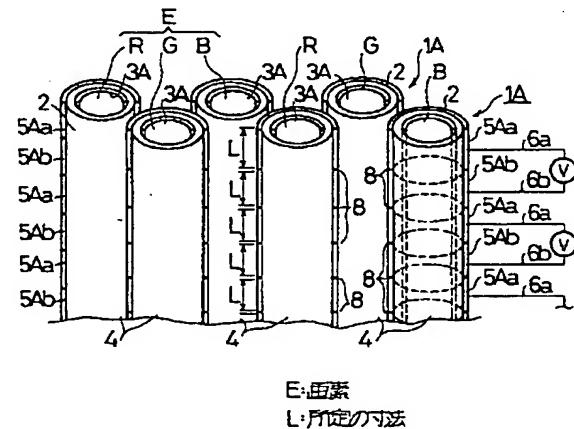
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光デバイスとその製造方法

(57)【要約】

【目的】 電光掲示板や大型ディスプレイ装置のカラー表示に使用できる発光デバイスを得る。

【構成】 内部に放電用媒体を封入した誘電体容器2と、この誘電体容器2の外周面に、ほぼ半円状でかつ所定の幅寸法Lの電極を互に絶縁体8を介して、前記誘電体容器2の長さ方向に所望数整列して添接し互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極5Aa, 5Abと、この面状電極5Aa, 5Abと対面する前記誘電体容器2の内周面にそれぞれの前記面状電極5Aa, 5Abと対面して半円状にかつ3原色の1色を発光する蛍光体で形成した蛍光体層3Aと、この蛍光体層3Aと対向する透光性の光出射部4とから成る蛍光ランプ1Aを、前記光出射部4を所定の方向に整列させて、互に隣接する3原色の前記蛍光体層3Aを組み合わせて画素Eを形成する所望数の前記蛍光ランプ1Aを配列することを特徴とする。



E:画素

L:所定の寸法

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に放電用媒体を封入した誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状でかつ所定の幅寸法の電極を互に絶縁体を介して誘電体容器の長さ方向に所望数整列して添接し互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成する3原色の1色を発光する蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に合わせかつ互の出射光が隣接する配列で所望数配設し、隣接する前記蛍光ランプが発光する3原色を組み合わせて画素を形成して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項2】 内部に放電用媒体を封入した誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状でかつ所定の幅寸法の電極を互に絶縁体を介して前記誘電体容器の長さ方向に所望数整列して添接し互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この一対の面状電極と対面する前記誘電体容器の内周面にそれぞれ前記面状電極と対面する半円状にかつ3原色のうち2色以上の組み合わせで順次形成した蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に整列させて所望数配列して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項3】 内部に放電用媒体を封入した誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状でかつ所定の幅寸法の電極を互に絶縁体を介して誘電体容器の長さ方向に所望数整列して添接し互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成する白色光を発光する蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に合わせ所望数配列し、この配列した蛍光ランプの前面に光出射部寸法とそれぞれの対電極の幅に合わせた寸法で3原色のストライプと緑市松方式色フィルタの一方を添接して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項4】 内部に放電用媒体を封入した円筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状でかつ所定の幅寸法の電極を互に絶縁体を介して誘電体容器の長さ方向に所望数整列して添接し互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成する3原色の1色を発光する蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプの光出射部に、この字形に対向しかつ前記蛍光ランプの面状電極に対応する所望組数の面状電極と、この面状電極と対面する誘電体容器内周面に3原色の1色を発光する蛍光体層と、前記面状電極間に対向して形成される2箇所の透光性の光出射部とを備える蛍光ランプ2本のそれぞれの光出射部を揃えて3原色の組合せで横層配列して画素を

形成し、前記画素のそれぞれの光出射部を揃えて所望組数配列することを特徴とする発光デバイス。

【請求項5】 内部に放電用媒体を封入した誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状を絶縁体を介して3分割しかつ所定の幅寸法を有する電極を互に絶縁体を介して誘電体容器の長さ方向に所望組数整列して添接し互に長さ方向に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この各組の3分割されたそれぞれの面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に3原色を発光する蛍光体層を組み合わせて画素を形成した蛍光体層と、この蛍光体層と対向する光出射部とを備える蛍光ランプを、所望数配列して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項6】 内部に放電用媒体を封入した半球状の誘電体容器と、この誘電体容器の半球状の外周面を半球の中心方向に6分割して互に絶縁しかつ互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する面状電極と、この面状電極と対面する前記誘電体容器の内周面の前記対の面状電極に対応して3原色を発光する蛍光体層を組み合わせた蛍光体層を形成するとともに、前記誘電体容器の底面を透光性の光出射部とした蛍光ランプで画素を形成し、この蛍光ランプを所望数配列して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項7】 内部に放電用媒体を封入した誘電体容器と、この誘電体容器の外周を囲繞しかつ所定の幅寸法で互に絶縁体を介して連接されたリング状の所望数の透明な外部電極と、前記誘電体容器の中心に挿通する棒状の内部電極と、その内部電極の外周を囲繞する誘電体と、この誘電体の外周に前記外部電極と対応する幅寸法で順次3原色を発光する蛍光体うち2色以上の蛍光体を組み合わせて順次形成する蛍光体層とを備える蛍光ランプを、所望数配列して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項8】 円筒状の誘電体容器を構成する誘電体容器部材内周面に、3原色を発光する蛍光体塗料を順次所定の幅寸法で半円状に塗り分けて蛍光体層を形成することを特徴とする発光デバイスの製造方法。

【請求項9】 内周面に3原色の1色を発光する蛍光体層をほぼ半円状に形成した誘電体リングを、3原色のうち2色以上の組み合わせで順次所望組層接続して接着し、円筒状の誘電体容器部材を形成することを特徴とする発光デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電光掲示板や大型ディスプレイ装置などのカラー画像用として用いられる高輝度の発光デバイスとその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、大型ディスプレイ装置などの表示

の発光素子に用いられる表示用蛍光ランプとして、例えば、実開昭61-127562号公報に示す構造のものが一般に知られている。

【0003】これらは放電管体の中に一对のフィラメント熱陰極と陽極とを近接させて設け、内部に水銀と希ガスを封入し、外部からの予熱によって加熱された熱陰極と陽極の間に加えられた電圧によって放電させ、水銀原子を励起して紫外線を発生させ、放電管内面に塗布した蛍光体で可視光に変換して、所望の光色を得ている。

【0004】また、他の開示された先行技術として図12(a)および(b)は、例えば平成3年度照明学会創立75周年記念全国大会予稿集に示された従来の蛍光ランプを示す断面図であり、図において、1は従来の蛍光ランプ、2は内部にキセノンガスを主体とした希ガスを封入した円筒形のガラスバルブ、3はガラスバルブ2の内面に形成された蛍光体層、4はランプ内で発生した光をランプ外に照射する光出射部、5aおよび5bはガラスバルブ2の外側表面の軸方向に設けた外部電極、7は電極間に電圧を供給する電源であり、リード線6aおよび6bによって接続されている。

【0005】以上の構成において、外部電極5aおよび5bの間に電源7より電圧を印加すると、電極間の静電容量により電流が流れ放電する。この放電によってガラスバルブ2内に紫外線が発生し、この紫外線はガラスバルブ2の内面に形成した蛍光体層3を励起して可視光線を発生する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の放電ランプは以上のようにして発光するので、前者の蛍光ランプでは、発光に放電による負グローの発光を利用しているため効率が悪く、さらに放電発光に要する電力のほかに、フィラメント熱陰極を予熱するための電力を必要とし、これによる発熱が大きく、発光素子全体としての効率がよくないという難点があった。また、フィラメント熱陰極をあまり小さくすることができないため、発光素子自体を小さくすることができず、精緻な画像表示には不適であるという問題があった。更に、発光素子自体を小さくするためには、フィラメント熱陰極を冷陰極にすることも考えられるが、冷陰極はランプ電流を大きくすることができないため、高輝度な発光素子を得ることができず、負グローを発生させるための適当な電極間距離を必要とし、発光素子自体を小さくするにも限界がある。また更に、上記のような表示用蛍光ランプは発光効率が悪く、多数個使用して表示装置を構成した場合、発熱の問題が深刻であり、大規模な冷却装置を設けなければならず、各蛍光ランプの光色は特定の色に限定され、従って色が変化するカラーディスプレイには適用できないという問題があった。

【0007】また、後者の蛍光ランプでは、内部にフィラメント電極が存在することによる様々な欠点を改善す

ることはできるが、以下のような問題があった。即ち、図のように光出射部4と反対側の電極間の間隔が光出射部の幅と同程度であり、電極面積が充分大きく取られていないので、充分な光量を得ることができなかった。また希ガスの封入圧力を高くしていくと、電極間の放電が不安定になるため電極間に縞状の放電のちらつきが発生する。また、電極間隔が広いため電極間に発生する縞の間隔が広くなる。すなわち、このような縞のために蛍光ランプの管軸方向で輝度分布が不均一となるばかりでなく、光色は前者と同様に任意に変化させることができず、従って、カラーディスプレイ装置を構成することができない。

【0008】この発明は、以上のような従来例の問題点を解消するためになされたもので、光出射部面積が限定され、高輝度かつ高密度配列が可能で、その画素の光色を任意に変化させて大型のカラーディスプレイ表示を可能にする発光デバイスとその製造方法の提供を目的としている。

【0009】

20 【課題を解決するための手段】このため、この発明に係る発光デバイスとその製造方法は、内部に放電用媒体を封入した誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状でかつ所定の幅寸法の電極を互に絶縁体を介して誘電体容器の長さ方向に所望数整列して添接し互に隣接する一对の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成する3原色の1色を発光する蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に合わせかつ互の出射光が隣接する配列で所望数配設し、隣接する前記蛍光ランプが発光する3原色を組み合わせて画素を形成する。

【0010】また、内部に放電用媒体を封入した誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状でかつ所定の幅寸法の電極を互に絶縁体を介して前記誘電体容器の長さ方向に所望数整列して添接し互に隣接する一对の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この一对の面状電極と対面する前記誘電体容器の内周面にそれぞれ前記面状電極と対面する半円状にかつ3原色のうち2色以上の組み合わせで順次形成した蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に整列させて所望数配列する。

【0011】また、内部に放電用媒体を封入した誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状でかつ所定の幅寸法の電極を互に絶縁体を介して誘電体容器の長さ方向に所望数整列して添接し互に隣接する一对の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成する白色光を発光する蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を

所定の方向に合わせ所望数配列し、この配列した蛍光ランプの前面に光出射部寸法とそれぞれの対電極の幅に合わせた寸法で3原色のストライプと緑市松方式色フィルタの一方を添接する。

【0012】更に、内部に放電用媒体を封入した円筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状でかつ所定の幅寸法の電極を互に絶縁体を介して誘電体容器の長さ方向に所望数整列して添接し互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成する3原色の1色を発光する蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプの光出射部に、この字形に対向しかつ前記蛍光ランプの面状電極に対応する所望組数の面状電極と、この面状電極と対面する誘電体容器内周面に3原色の1色を発光する蛍光体層と、前記面状電極間に対向して形成される2箇所の透光性の光出射部とを備える蛍光ランプ2本のそれぞれの光出射部を揃えて3原色の組合せで積層配列して画素を形成し、前記画素のそれぞれの光出射部を揃えて所望組数配列する。

【0013】更に、内部に放電用媒体を封入した誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状を絶縁体を介して3分割しかつ所定の幅寸法を有する電極を互に絶縁体を介して誘電体容器の長さ方向に所望組数整列して添接し互に長さ方向に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この各組の3分割されたそれぞれの面状電極に對面する前記誘電体容器の内周面に3原色を発光する蛍光体層を組み合わせて画素を形成した蛍光体層と、この蛍光体層と対向する光出射部とを備える蛍光ランプを、所望数配列する。

【0014】更にまた、内部に放電用媒体を封入した半球状の誘電体容器と、この誘電体容器の半球状の外周面を半球の中心方向に6分割して互に絶縁しかつ互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する面状電極と、この面状電極と対面する前記誘電体容器の内周面の前記対の面状電極に対応して3原色を発光する蛍光体層を組み合わせた蛍光体層を形成するとともに、前記誘電体容器の底面を透光性の光出射部とした蛍光ランプで画素を形成し、この蛍光ランプを所望数配列する。

【0015】また、内部に放電用媒体を封入した誘電体容器と、この誘電体容器の外周を囲繞しかつ所定の幅寸法で互に絶縁体を介して接続されたリング状の所望数の透明な外部電極と、前記誘電体容器の中心に挿通する棒状の内部電極と、その内部電極の外周を囲繞する誘電体と、この誘電体の外周に前記外部電極と対応する幅寸法で順次3原色を発光する蛍光体のうち2色以上の蛍光体を組み合わせて順次形成する蛍光体層とを備える蛍光ランプを、所望数配列して発光デバイスを形成し、その製造方法として円筒状の誘電体容器を構成する誘電体容器部材内周面に、3原色を発光する蛍光体塗料を順次所定

の幅寸法で半円状に塗り分けて蛍光体層を形成し、また、内周面に3原色の1色を発光する蛍光体層をほぼ半円状に形成した誘電体リングを、3原色のうち2色以上の組み合わせで順次所望組層接続して接着し、円筒状の誘電体容器部材を形成することにより、前記の目的を達成しようとするものである。

【0016】

【作用】以上のような構成としたこの発明に係る発光デバイスとその製造方法は、それぞれ別個の電極への電圧印加に対応して発光する3原色の蛍光発光体を組み合わせて画素を形成し、電圧印加を制御することで所望する光色を得るとともに、画素単位で発光を制御される白色の蛍光ランプに3原色のストライプまたは緑市松方式の色フィルタを添接して各画素の光色を発光させるようにしたので、この発光デバイスにより高輝度で鮮明なカラー表示の電光掲示や大型カラーディスプレイが可能になる。また、これに消費される電力も軽減される。

【0017】

【実施例】以下に、この発明の実施例を図に基づいて説明する。

（構成）図1はこの発明の第1の実施例を示す発光デバイスの構成部分断面図、図2はその部分斜視図である。なお、従来例と同一または相当部分は同一符号で表わす。

【0018】図1および図2において、1Aは蛍光ランプ、2は誘電体容器の一例であるガラスバルブ、3Aは3原色のR（赤）、G（緑）、B（青）の1色を発光する蛍光体層、5Aa、5Abはガラスバルブ2の外周面に添接され、外周面に倣って形成された半円状でかつ所定の幅寸法Lの面状電極（以下電極という。）である。この電極5Aa、5Abは電極5Aa、5Abを一対として、ガラスバルブ2の長さ方向に光出射部4を揃え、かつ絶縁体8を介して所望対数配列して配設されている。この電極5Aaと5Abはそれぞれ、リード線6a、6bを介して不図示の制御装置により電圧を印加される。

【0019】蛍光体層3Aは半円状の電極5Aa、5Abと対面するガラスバルブ2の内層面に同じく半円状にかつ、配列する所望組数の電極5Aa、5Abの両端まで形成されている。Vは電極5Aaの5Ab間に印加される電圧である。Rは赤色を発光する蛍光体層であり、Gは緑色を発光する蛍光体層、Bは青色を発光する蛍光体層である。このR、G、Bの光が射出されるそれぞれの光出射部4からの射出光が互いに隣接するようにジグザグに蛍光ランプ1AがR、G、Bの順序で併列して配設され、この電極5Aaと5Ab一対の幅でR、G、Bを画素Eとして蛍光ランプ1Aを所望数配列して発光デバイス10が形成されている。

【0020】そして、それぞれの電極5Aaと5Ab間の電圧印加を制御するようリード線6a、6bで不図示

の制御装置に接続される。この実施例では放電媒体としてキセノンガスが封入されている。

【0021】(動作) 以上の構成に基づいて動作を説明する。不図示の制御装置からそれぞれの電極5Aa, 5Ab間に電圧を印加すると、ランプ内のキセノンに誘電体であるガラスを介して電圧が供給され放電が発生する。その際発生した紫外線は蛍光体層(以下蛍光体といふ。)3Aを励起し、蛍光体によって決定される3原色、すなわちR, G, Bの可視光に変換され、蛍光体から発生した可視光は光出射部4から照射される。

【0022】以下に、発光の原理について詳しく説明する。誘電体であるガラスを介して放電が行われるため、誘電体により電流が制限されグロー放電からアーク放電といった形態へ発展しない。また特定の場所に放電が集中せず、多数組の電極5Aa, 5Abに面したガラスバルブ2内面の電圧が印加された電極5Aa, 5Ab間で放電が発生する。ガラスの厚みが一定で誘電体としての特性が一様であれば、電圧印加電極5Aa, 5Abに面したガラスバルブ2内面での電流密度は一様になるので、発生する紫外線の密度もほぼ一様になり、可視光の発生もほぼ一様になる。このため電圧が印加された電極部分のランプ表面の輝度分布はほぼ均一になる。また電流は印加した電圧の極性が反転した直後にのみ流れ、それ以外でガラスバルブ2内面に電荷が蓄積されることにより電流が停止する。このためランプにはパルス状の電流が流れる。なお、内部の放電状態を詳細に観測すると電圧印加電極に面したランプ内面全体がほぼ一様な光に覆われており、さらに電極5Aaと5Abとの間を結ぶ細い糸状の放電がほぼ一定間隔に多数、縞状に発生する。内部に希ガスのキセノンを封入してあるので、まずキセノン原子が電子との衝突により共鳴準位へ励起される。この共鳴準位の励起原子は、キセノンガスの圧力が高いためにはほかの基底準位の希ガス原子と衝突を起こして2原子分子のエキシマを形成する。このエキシマは紫外線を放射して2個の基底準位のキセノンガス原子に戻る。エキシマの放射した紫外線は、原子の共鳴紫外線のように自己吸収を起こさないために、そのほとんどがランプの内壁に達して蛍光体によって可視光に変換される。つまり、エキシマによる発光の場合、より明るい光が得られる。

【0023】このエキシマ発光によって電圧を印加された電極5Aa, 5Abと対面する蛍光体層3Aの蛍光体の光色即ちR, G, Bのいずれかの光を発光する。このR, G, Bの光出射部がそれぞれ隣接して配列されて画素Eが構成されているので、このそれぞれの電極5Aa, 5Ab間の電圧の印加を制御することによってR, G, Bの光色が合成されて所望の色の光となって画素Eから放射される。これによって、所望数の画素Eで構成される発光デバイス10を用いてカラー画像を鮮明に表示することが可能になる。

【0024】次に、図3にこの発明の第2実施例の発光デバイスの構成部分斜視図を示す。なお、第1の実施例と同一または相当部分は同一符号で表す。

【0025】図3において、1Bは蛍光ランプ、3Bは蛍光体層であり、この蛍光体層は面状電極(以下電極といふ。)5Aaと5Abを1ゾーンとしてR, G, Bの光色の順序で蛍光ランプ1Bの長さ方向に所望組数形成され、このR, G, Bを1画素として画素Eが形成されている。10Aは所望数の蛍光ランプ1Bで構成された発光デバイスである。その他の構成は上記第1の実施例と同様であるので、説明を省略する。また、その動作についても第1実施例に準ずるので説明を省略する。

【0026】なお、この実施例では、蛍光体層をR, G, Bの光色の順序で蛍光ランプ1Bに形成したが、これを2光色の組み合わせとし、例えば、それぞれR, GとG, Bの順で蛍光体層を形成した蛍光ランプを隣接して配列し、緑市松の画素を形成してもよい。

【0027】更に、図4にこの発明の第3実施例の発光デバイスの構成部分斜視図を示す。なお、第1の実施例と同一または相当部分は同一符号で表す。図4において、1Cは蛍光ランプ、3Aは半円状の面状電極5Aa, 5Abに対面する円筒状のガラスバルブ2内周面に形成される蛍光体層であり、この蛍光体層は蛍光体の発光色をすべて白色即ちWで形成している。9は光出射部4の前面に配設された色フィルタであり、この色フィルタ9は、蛍光ランプ1Cの光出射部4を同一方向に向け所望数併列配設した光出射部4の前面に円筒状の蛍光ランプ1Cと直交し、かつ電極5Aaと5Abの幅をえた寸法を1バンドとして3原色R, G, Bをストライプ状に配設して形成されている。

【0028】この色フィルタ9と所望数の蛍光ランプ1Cとで発光デバイス10Bを構成している。そして、色フィルタ9の隣接するR, G, Bで画素Eが形成されている。なお、蛍光ランプ1Cの構成は第1実施例と同様なので説明を省略する。

【0029】以上の構成において、それぞれの蛍光ランプ1Cの色フィルタ9のR, G, Bと対応する電極5Aa, 5Abに印加する電圧を制御することによって各画素Eの発光色を調整することができる。

【0030】また更に、図5に第4の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図を示す。この実施例は第3の実施例のストライプ状の色フィルタ9を緑市松状の色フィルタ9Aとし互に隣接するRG/GBで画素Eを形成したものである。10Cは色フィルタ9Aと所望数の蛍光ランプ1Cとで構成された発光デバイスである。その詳細は第3の実施例に準ずるので説明を省略する。

【0031】次に、図6に第5の実施例の発光デバイスの構成部分断面図を示す。図6において、1D, 1Eは蛍光ランプであり、蛍光ランプ1Dは第1の実施例の蛍光ランプ1Aと同様の構成で電極5Aa, 5Abのガラ

スバルブ2の外周面を囲繞する長さを多少延長して、これと対面して蛍光体層3Aを形成している。従って光出射部4の幅は蛍光ランプ1Aの光出射部4より狭くなっている。

【0032】また、蛍光ランプ1Eはガラスバルブ2の外周面に添接される電極5Ba, 5Bbをそれぞれこの字形に対向分割し、この電極5Ba, 5Bbと対面するガラスバルブ2の内周面に電極5Ba, 5Bbに倣ってこの字形に対面する蛍光体層3Bを形成している。従って、蛍光ランプ1Eの場合は光出射部4が対向する2箇所に形成されている。

【0033】そして、R蛍光体層で形成された蛍光ランプ1Dと、G蛍光体層とB蛍光体層が形成された蛍光ランプ1E, 1Eとのそれぞれの光出射部4の位置に合わせてR, G, Bの組み合わせで蛍光ランプ1Dと1E, 1Eとを積層配設して画素を形成し、これを所望数並列して配設することにより発光デバイス10Dが構成されている。

【0034】以上の構成において、蛍光ランプ1Dの電極5Aa, 5Abと蛍光ランプ1E, 1Eのそれぞれの電極5Ba, 5Bb間の電圧印加の制御を行うことによって、R, G, Bの光色が合成されて、これにより、前面の光出射部4から所望する色の光を放射させることができる。

【0035】更に、第6の実施例の発光デバイスの構成側面図(a)と平面図(b)を図7に示す。図7において、1Fは蛍光ランプ、2Aは半球状の誘電体容器であるガラスバルブ、5Ca, 5Cbはガラスバルブ2Aの半球状外周面に添接され半球の中心方向に6分割して互に絶縁体8で絶縁された面状電極であり、この面状電極はそれぞれ隣接する電極5Caと5Cb間で電圧が印加されるようにリード線6a, 6bで接続されている。面状電極5Ca, 5Cbを1組としてこれと対面するガラスバルブ2Aの内周面にそれぞれR, G, Bの光を発光する蛍光体層3Cが形成されている。4Aはガラスバルブ2Aの底面で形成された光出射部である。この蛍光ランプ1Fを1画素として光出射部4Aを同一方向にして所望数を互に隣接させて所望数配列して発光デバイス10Eが構成されている。

【0036】以上の構成において、R, G, Bのそれぞれの蛍光体層3Cと対応する面状電極5Caと5Cb間に印加される電圧を制御することによって、R, G, Bのそれぞれの蛍光体層3Cから発光する光色が混色されて、任意の色相の光となり、光出射部4Aから放射される。

【0037】次に、第7の実施例の発光デバイスの構成断面図を図8に示す。第1の実施例と同一または相当部分は同一符号で表わす。

【0038】図8において、1Gは蛍光ランプ、5D a, 5D bはガラスバルブ2の外周面に添接される半円

状の面状電極であり、この面状電極5Da, 5Dbは半円の円周をガラスバルブ2の長さ方向に3分割して、それぞれが互に絶縁されている。3Dは分割された電極5Da, 5Dbと対面するガラスバルブ2の内周面に、3分割された電極5Da, 5Dbと対応して形成されたR, G, Bの光色を発光する蛍光体層である。電極5Da, 5DbはそれぞれR, G, Bに対応する隣接した電極間に電圧が印加されるように構成されているのは第1の実施例と同様である。以上の構成において、発光色の合成は第6の実施例に準ずるので、説明を省略する。

【0039】続いて、第8の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図を図9に示す。なお、上記実施例と同一または相当部分は同一符号で表わす。図9において、1Hは蛍光ランプ、5Eは蛍光ランプ1Hのガラスバルブ2外周面に所定の幅寸法L<sub>1</sub>で添接されたリング状の透明の外部電極であり、それぞれの電極5E間は絶縁体8によって絶縁されている。11はガラスバルブ2の中心に挿通された金属棒で形成される内部電極、12は内部電極11の外周に嵌着される誘電体スリーブの一例であるガラススリーブ、3Eは外部電極5Eに対応してこれと同一の幅寸法でかつR, G, Bの順にリング状に形成された蛍光体層であり、R, G, Bで画素Eが構成されている。そして、蛍光ランプ1Hを所望数並列して発光デバイス10Gが構成されている。その発光動作は上述の実施例に準ずるので説明を省略する。

【0040】なお、上記実施例の外部電極は、円周のはば半円部分を透明電極で形成し、他の半円部分を内面が鏡面の電極で形成してもよい。

【0041】次に、この発明の発光デバイスの製造方法30を図に基づいて説明する。図10は、発光デバイスの蛍光体層を形成する製造方法の一例を示す円筒状誘電体容器部材の蛍光体層形成工程説明図である。なお、上記実施例と同一または相当部分は同一符号で表わす。

【0042】Sは3原色即ちR, G, Bの蛍光体層3Bをガラスバルブ2の内周面に塗り分けて形成するスプレー管であり、このスプレー管Sは所定の幅で所定の半円状に自動的に蛍光体を塗装して、R, G, Bの蛍光体層3Bを所望組数形成されたガラスバルブ2が製造される。なお、この製造方法は、スプレー管Sによる吹付塗装に限定されず、転写シートを用いて転写する方式としてもよい。また、蛍光体層3BはR, G, Bの3色配列に限定されず、例えば、R, GとG, Bの2色の配列で円筒状誘電体容器部材の蛍光体層を形成してもよい。

【0043】次に、この発明の発光デバイスの蛍光体層を形成する他の製造方法を図11の円筒状誘電体容器部材の蛍光体層形成工程説明図に示す。

【0044】図11において、2aは所定の幅寸法の誘電体であるガラスリングであり、このガラスリング2aの内周面には、予めほぼ半円状にR, G, Bの蛍光体層3Bが形成される。このガラスリング2aはR, G, B

の順に所望組数蛍光体層3Bの位置を縦方向に整列して連接接着し、ガラスバルブ部2Bが製造される。接着には融着も含まれることは勿論のことである。

【0045】なお、この製造方法は、半円状に形成される蛍光体層を半円周を3分割してR、G、Bの3光色の蛍光体で形成し、これを縦方向に整列させてガラスバルブを構成する製造方法にも適用できることは言うまでもない。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、隣接して配列する蛍光ランプまたは蛍光ランプ内で3原色の光を発光する蛍光体層を組み合わせて画素を形成するとともに、更に白色の光を発光する蛍光ランプと色フィルタとを組み合わせて画素を形成し、所望数の画素で構成した発光デバイスの前記画素内の蛍光ランプのそれぞれの対電極への電圧の印加を制御して、各画素に3原色の光の合成により任意の色の光を発光させることができるようにしたので、電光掲示板や大型ディスプレイ装置に高輝度で鮮明なカラー画像を表示させることが可能になった。

【0047】これに加えて、面状電極の蛍光ランプは、従来のフィラメント電極使用のものや熱陰極の発光素子に較べて寿命が長く、更に寿命などによる突然の発光素子の不点灯がなくなるので、きわめて高品位で耐久性のすぐれたカラーディスプレイ用の発光デバイスを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示す発光デバイスの構成部分断面図である。

【図2】上記実施例の発光デバイスの部分斜視図である。

【図3】第2の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図である。

【図4】第3の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図\*

\*である。

【図5】第4の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図である。

【図6】第5の実施例の発光デバイスの構成部分断面図である。

【図7】第6の実施例の発光デバイスの構成側面図(a)と平面図(b)である。

【図8】第7の実施例の発光デバイスの構成断面図である。

10 【図9】第8の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図である。

【図10】この発明の発光デバイスの円筒状誘電体容器部材の蛍光体層形成工程説明図である。

【図11】この発明の発光デバイスの円筒状誘電体容器部材の蛍光体層形成工程説明図である。

【図12】従来例の表示装置に用いられる蛍光ランプの構成側面図(a)と横断面図(b)である。

【符号の説明】

1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G, 1H 蛍光ランプ

2, 2A, 2B ガラスバルブ(誘電体容器)

3A, 3B, 3C, 3D, 3E 蛍光体層

5Aa, 5Ab, 5Ba, 5Bb, 5Ca, 5Cb, 5Da, 5Db 面状電極

5E 外部電極

8 絶縁体

9, 9A 色フィルタ

10, 10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F, 10G 発光デバイス

30 11 内部電極

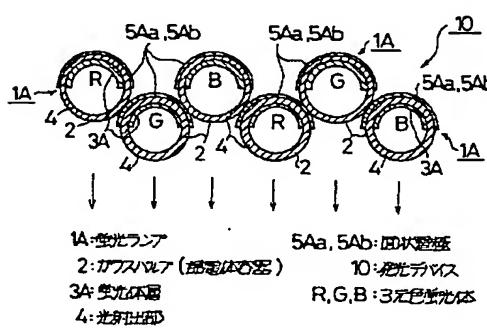
12 ガラススリーブ(誘電体スリーブ)

E 画素

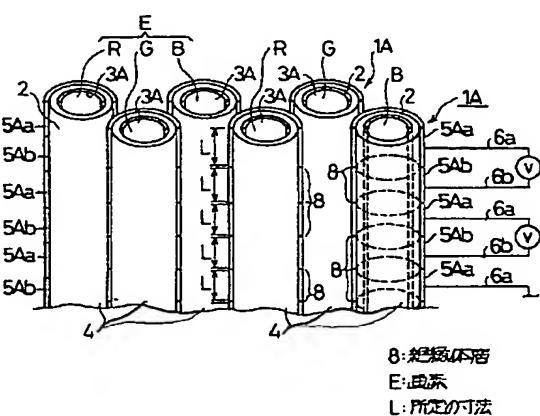
L, L<sub>1</sub> 所定の幅寸法

なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

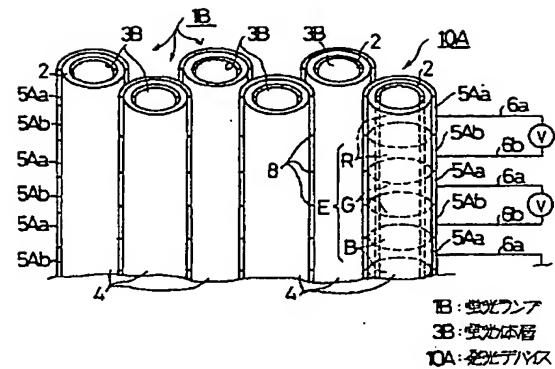
【図1】



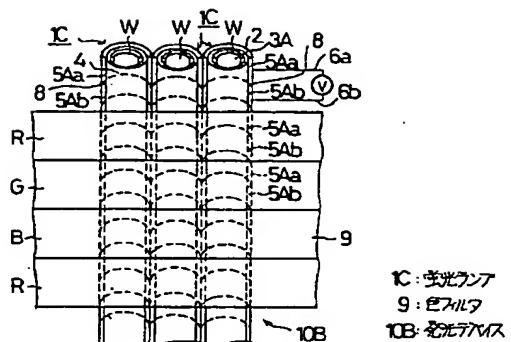
【図2】



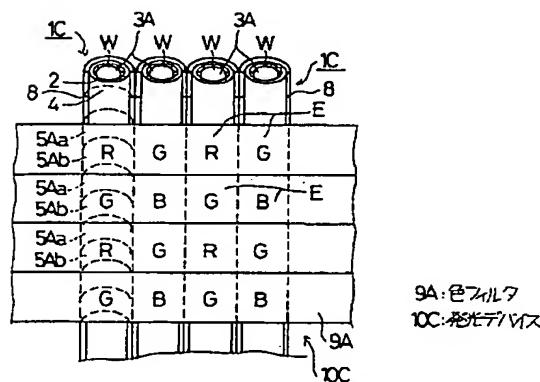
〔図3〕



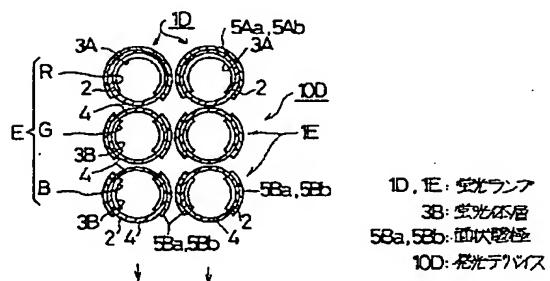
(図4)



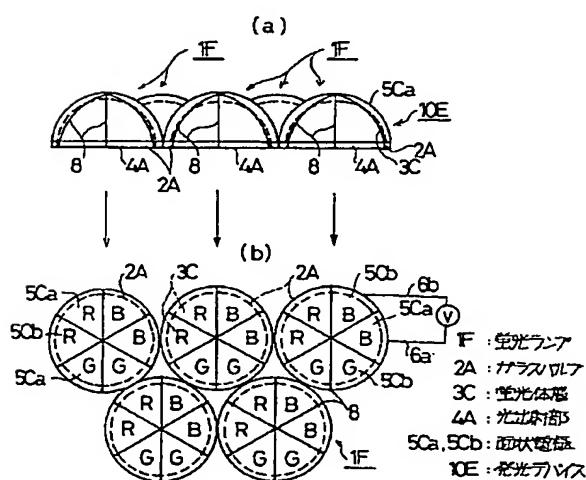
[図5]



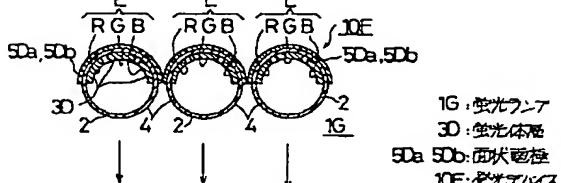
[図6]



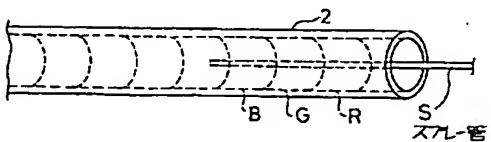
〔図7〕



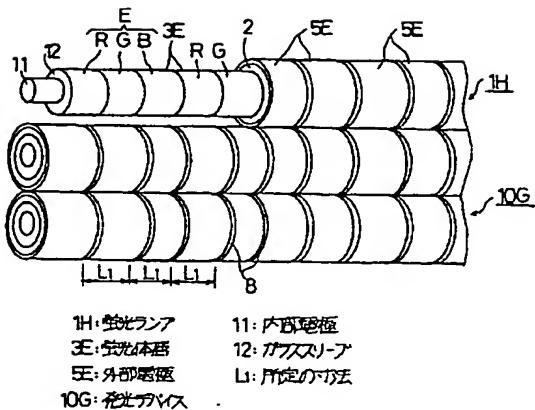
〔図10〕



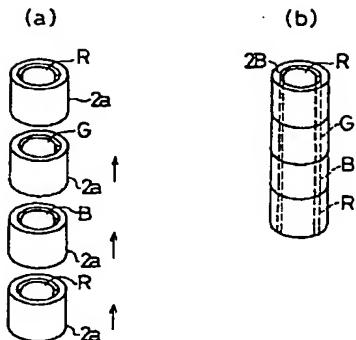
〔図10〕



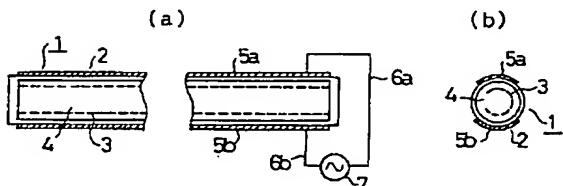
【図9】



【図11】



【図12】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年5月22日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】発光デバイスとその製造方法

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に放電用媒体を封入した筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面のほぼ半周面に、所定の幅寸法の電極を互に絶縁を確保できる距離をおいて容器の長さ方向に所望数整列して添接し、互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成された蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に合わせかつ互の出射光が隣接するように所望数配列して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項2】 内部に放電用媒体を封入した筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面のほぼ半周面に、所定の幅寸法の電極を互に絶縁を確保できる距離をおいて

容器の長さ方向に所望数整列して添接し、互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この一対の面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に、それぞれ前記面状電極と対面するほぼ半周面に複数色の組み合わせで順次形成した蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に合わせて所望数配列して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項3】 内部に放電用媒体を封入した筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面のほぼ半周面に、所定の幅寸法の電極を互に絶縁を確保できる距離をおいて容器の長さ方向に所望数整列して添接し、互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成された白色光を発光する蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に合わせ所望数配列し、この配列した蛍光ランプの前面に光出射部寸法とそれぞれの対電極の幅に合わせた寸法を単位画素とする色フィルタを添接して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項4】 内部に放電用媒体を封入した円筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状で

かつ所定の幅寸法の電極を互に絶縁を確保できる距離をおいて容器の長さ方向に所望数整列して添接し、互に隣接する一对の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成された特定の色を発光する蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプの光出射部に、この字形に対向しかつ前記蛍光ランプの面状電極に対応する所望組数の面状電極と、この面状電極と対面する誘電体容器内周面に前記発光色とはそれぞれ異なる発光色の蛍光体層と、前記面状電極間に対向して形成される2箇所の透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを複数本それぞれの光出射部を揃えて積層配列して画素を形成し、前記画素のそれぞれの光出射部を揃えて所望組数配列することを特徴とする発光デバイス。

【請求項5】 内部に放電用媒体を封入した筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面のほぼ半周面を互に絶縁を確保できる距離をおいて複数分割じかつ所定の幅寸法を有する電極を互に絶縁を確保できる距離をおいて容器の長さ方向に所望数整列して添接し、互に長さ方向に隣接する一对の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この各組の複数分割されたそれぞれの面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面にそれぞれ異なる発光色の蛍光体層を形成し、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、所望数配列して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項6】 内部に放電用媒体を封入した半球状の誘電体容器と、この誘電体容器の半球状の外周面を互に絶縁を確保できる距離において偶数分割しかつ互に隣接する一对の電極間に電圧を印加する面状電極と、この面状電極と対面する前記誘電体容器の内周面の前記対の面状電極に対応してそれぞれ異なる発光色の蛍光体層を形成し、前記誘電体容器の底面を透光性の光出射部とした蛍光ランプを所望数配列して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項7】 内部に放電用媒体を封入した筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周を囲繞しかつ所定の幅寸法で互に絶縁を確保できる距離において容器の長さ方向に所望数整列して添接した透明な外部電極と、前記誘電体容器の中心に挿通する棒状の内部電極と、その内部電極の外周を囲繞する誘電体と、この誘電体の外周に前記外部電極と対応する幅寸法でそれぞれ異なる発光色の蛍光体層を形成した蛍光ランプを、所望数配列して成ることを特徴とする発光デバイス。

【請求項8】 筒状の誘電体容器を構成する誘電体容器部材内周面に、複数色の蛍光体を前記誘電体容器のほぼ半周面に順次所定の幅寸法で塗り分けて蛍光体層を形成することを特徴とする発光デバイスの製造方法。

【請求項9】 内周面のほぼ半周面にそれぞれ異なる発光色の蛍光体層を形成した複数の誘電体筒を、複数色の発光色の組み合わせで順次所望組層接続して接着し、筒

状の誘電体容器部材を形成することを特徴とする発光デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電光掲示板や大型ディスプレイ装置などのカラー画像用として用いられる高輝度の発光デバイスとその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、大型ディスプレイ装置などの表示の発光素子に用いられる表示用蛍光ランプとして、例えば、実開昭61-127562号公報に示す構造のものが一般に知られている。

【0003】これらは放電管体の中に一对のフィラメント熱陰極と陽極とを近接させて設け、内部に水銀と希ガスを封入し、外部からの予熱によって加熱された熱陰極と陽極の間に加えられた電圧によって放電させ、水銀原子を励起して紫外線を発生させ、放電管内面に塗布した蛍光体で可視光に変換して、所望の光色を得ている。

【0004】また、他の開示された先行技術として図12(a)および(b)は、例えば平成3年度照明学会創立75周年記念全国大会予稿集に示された従来の蛍光ランプを示す断面図であり、図において、1は従来の蛍光ランプ、2は内部にキセノンガスを主体とした希ガスを封入した円筒形のガラスバルブ、3はガラスバルブ2の内面に形成された蛍光体層、4はランプ内で発生した光をランプ外に照射する光出射部、5aおよび5bはガラスバルブ2の外側表面の軸方向に設けた外部電極、7は電極間に電圧を供給する電源であり、リード線6aおよび6bによって接続されている。

【0005】以上の構成において、外部電極5aおよび5bの間に電源7より電圧を印加すると、電極間の静電容量により電流が流れ放電する。この放電によってガラスバルブ2内に紫外線が発生し、この紫外線はガラスバルブ2の内面に形成した蛍光体層3を励起して可視光線を発生する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の放電ランプは以上のようにして発光するので、前者の蛍光ランプでは、発光に放電による負グローの発光を利用していているため効率が悪く、さらに放電発光を要する電力のほかに、フィラメント熱陰極を予熱するための電力を必要とし、これによる発熱が大きく、発光素子全体としての効率がよくないという難点があった。また、フィラメント熱陰極をあまり小さくすることができないため、発光素子自体を小さくすることができず、精緻な画像表示には不適であるという問題があった。更に、発光素子自体を小さくするためには、フィラメント熱陰極を冷陰極にすることも考えられるが、冷陰極はランプ電流を大きくすることができないため、高輝度な発光素子を得る

ことができず、負グローを発生させるための適当な電極間距離を必要とし、発光素子自体を小さくするにも限界がある。また更に、上記のような表示用蛍光ランプは発光効率が悪く、多数個使用して表示装置を構成した場合、発熱の問題が深刻であり、大規模な冷却装置を設けなければならず、各蛍光ランプの光色は特定の色に限定され、従って色が変化するカラーディスプレイには適用できないという問題があった。

【0007】また、後者の蛍光ランプでは、内部にフィラメント電極が存在することによる様々な欠点を改善することはできるが、以下のような問題があった。即ち、図のように光出射部4と反対側の電極間の間隔が光出射部の幅と同程度であり、電極面積が充分大きく取られていないので、充分な光量を得ることができなかつた。また希ガスの封入圧力を高くしていくと、電極間の放電が不安定になるため電極間に縞状の放電のちらつきが発生する。また、電極間隔が広いため電極間に発生する縞の間隔が広くなる。すなわち、このような縞のために蛍光ランプの管軸方向で輝度分布が不均一となるばかりでなく、光色は前者と同様に任意に変化させることができず、従って、カラーディスプレイ装置を構成することができない。

【0008】この発明は、以上のような従来例の問題点を解消するためになされたもので、光出射部面積が限定され、高輝度かつ高密度配列が可能で、その画素の光色を任意に変化させて大型のカラーディスプレイ表示を可能にする発光デバイスとその製造方法の提供を目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】このため、この発明に係る発光デバイスとその製造方法は、内部に放電用媒体を封入した筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面のほぼ半周面に、所定の幅寸法の電極を互に絶縁を確保できる距離をおいて容器の長さ方向に所望数整列して添接し、互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成された蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に合わせかつ互の出射光が隣接するように所望数配列する。

【0010】また、内部に放電用媒体を封入した筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面のほぼ半周面に、所定の幅寸法の電極を互に絶縁を確保できる距離をおいて容器の長さ方向に所望数整列して添接し、互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この一対の面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に、それぞれ前記面状電極と対面するほぼ半周面に複数色の組み合わせで順次形成した蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に合わせて所望数配

列する。

【0011】また、内部に放電用媒体を封入した筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面のほぼ半周面に、所定の幅寸法の電極を互に絶縁を確保できる距離をおいて容器の長さ方向に所望数整列して添接し、互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成された白色光を発光する蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、前記光出射部を所定の方向に合わせ所望数配列し、この配列した蛍光ランプの前面に光出射部寸法とそれぞれの対電極の幅に合わせた寸法を単位画素とする色フィルタを添接する。

【0012】更に、内部に放電用媒体を封入した円筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面に、ほぼ半円状でかつ所定の幅寸法の電極を互に絶縁を確保できる距離をおいて容器の長さ方向に所望数整列して添接し、互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面に形成された特定の色を発光する蛍光体層と、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプの光出射部に、この字形に対向しかつ前記蛍光ランプの面状電極に対応する所望組数の面状電極と、この面状電極と対面する誘電体容器内周面に前記発光色とはそれぞれ異なる発光色の蛍光体層と、前記面状電極間に対向して形成される2箇所の透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを複数本それぞれの光出射部を揃えて積層配列して画素を形成し、前記画素のそれぞれの光出射部を揃えて所望組数配列する。

【0013】更に、内部に放電用媒体を封入した筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周面のほぼ半周面を互に絶縁を確保できる距離をおいて複数分割しかつ所定の幅寸法を有する電極を互に絶縁を確保できる距離をおいて容器の長さ方向に所望数整列して添接し、互に長さ方向に隣接する一対の電極間に電圧を印加する所望組数の面状電極と、この各組の複数分割されたそれぞれの面状電極に対面する前記誘電体容器の内周面にそれぞれ異なる発光色の蛍光体層を形成し、この蛍光体層と対向する透光性の光出射部とを備える蛍光ランプを、所望数配列する。

【0014】更にまた、内部に放電用媒体を封入した半球状の誘電体容器と、この誘電体容器の半球状の外周面を互に絶縁を確保できる距離をおいて偶数分割しかつ互に隣接する一対の電極間に電圧を印加する面状電極と、この面状電極と対面する前記誘電体容器の内周面の前記対の面状電極に対応してそれぞれ異なる発光色の蛍光体層を形成し、前記誘電体容器の底面を透光性の光出射部とした蛍光ランプを所望数配列する。

【0015】また、内部に放電用媒体を封入した筒状の誘電体容器と、この誘電体容器の外周を囲繞しかつ所定

の幅寸法で互に絶縁を確保できる距離をおいて容器の長さ方向に所望数整列して添接した透明な外部電極と、前記誘電体容器の中心に挿通する棒状の内部電極と、その内部電極の外周を囲繞する誘電体と、この誘電体の外周に前記外部電極と対応する幅寸法でそれぞれ異なる発光色の蛍光体層を形成した蛍光ランプを、所望数配列する。

【0016】更にこの発明の製造方法は、筒状の誘電体容器を構成する誘電体容器部材内周面に、複数色の蛍光体を前記誘電体容器のほぼ半周面に順次所定の幅寸法で塗り分けて蛍光体層を形成する。

【0017】また、内周面のほぼ半周面にそれぞれ異なる発光色の蛍光体層を形成した複数の誘電体筒を、複数色の発光色の組み合わせで順次所望組層接続して接着し、筒状の誘電体容器部材を形成することにより、前記の目的を達成しようとするものである。

【0018】

【作用】以上のような構成としたこの発明に係る発光デバイスとその製造方法は、それぞれ別個の電極への電圧印加に対応して発光する複数色の蛍光発光体を組み合わせて画素を形成し、電圧印加を制御することで所望する光色を得るとともに、画素単位で発光を制御される白色の蛍光ランプに色フィルタを添接して各画素の光色を発光させるようにしたので、この発光デバイスにより高輝度で鮮明なカラー表示の電光掲示や大型カラーディスプレイが可能になる。また、これに消費される電力も軽減される。

【0019】

【実施例】以下に、この発明の実施例を図に基づいて説明する。

(構成) 図1はこの発明の第1の実施例を示す発光デバイスの構成部分断面図、図2はその部分斜視図である。なお、従来例と同一または相当部分は同一符号で表わす。

【0020】図1および図2において、1Aは蛍光ランプ、2は誘電体容器の一例であるガラスバルブ、3Aは3原色のR(赤)、G(緑)、B(青)の1色を発光する蛍光体層、5Aa、5Abはガラスバルブ2の外周面に添接され、外周面に倣って形成された半円状でかつ所定の幅寸法Lの面状電極(以下電極といふ)である。この電極5Aa、5Abは電極5Aa、5Abを一対として、ガラスバルブ2の長さ方向に光出射部4を揃え、かつ絶縁を確保できる距離8をおいて所望対数配列して配設されている。この電極5Aaと5Abはそれぞれ、リード線6a、6bを介して不図示の制御装置により電圧を印加される。

【0021】蛍光体層3Aは半円状の電極5Aa、5Abと対面するガラスバルブ2の内周面に同じく半円状にかつ、配列する所望組数の電極5Aa、5Abの両端まで形成されている。Vは電極5Aaと5Ab間に印加さ

れる電圧である。Rは赤色を発光する蛍光体層であり、Gは緑色を発光する蛍光体層、Bは青色を発光する蛍光体層である。このR、G、Bの光が出射されるそれぞれの光出射部4からの出射光が互いに隣接するようにジグザグに蛍光ランプ1AがR、G、Bの順序で併列して配設され、この電極5Aaと5Ab一対の幅でR、G、Bを画素Eとして蛍光ランプ1Aを所望数配列して発光デバイス10が形成されている。

【0022】そして、それぞれの電極5Aaと5Ab間の電圧印加を制御するようリード線6a、6bで不図示の制御装置に接続される。この実施例では放電媒体としてキセノンガスが封入されている。

【0023】(動作) 以上の構成に基づいて動作を説明する。不図示の制御装置からそれぞれの電極5Aa、5Ab間に電圧を印加すると、ランプ内のキセノンに誘電体であるガラスを介して電圧が供給され放電が発生する。その際発生した紫外線は蛍光体層(以下蛍光体といふ)3Aを励起し、蛍光体によって決定される3原色、すなわちR、G、Bの可視光に変換され、蛍光体から発生した可視光は光出射部4から照射される。

【0024】以下に、発光の原理について詳しく説明する。誘電体であるガラスを介して放電が行われるため、誘電体により電流が制限されグロー放電からアーク放電といった形態へ発展しない。また特定の場所に放電が集中せず、多数組の電極5Aa、5Abに面したガラスバルブ2内面の電圧が印加された電極5Aa、5Ab表面上で放電が発生する。ガラスの厚みが一定で誘電体としての特性が一様であれば、電圧印加電極5Aa、5Abに面したガラスバルブ内面での電流密度は一様になるので、発生する紫外線の密度もほぼ一様になり、可視光の発生もほぼ一様になる。このため電圧が印加された電極部分のランプ表面の輝度分布はほぼ均一になる。また電流は印加した電圧の極性が反転した直後にのみ流れ、それ以外でガラスバルブ内面に電荷が蓄積されることにより電流が停止する。このためランプにはパルス状の電流が流れる。なお、内部の放電状態を詳細に観測すると電圧印加電極に面したランプ内面全体がほぼ一様な光に覆われており、さらに電極5Aaと5Abとの間を結ぶ細い糸状の放電が発生する。内部に希ガスのキセノンを封入してあるので、まずキセノン原子が電子との衝突により共鳴準位へ励起される。この共鳴準位の励起原子は、キセノンガスの圧力が高いためにほかの基底準位の希ガス原子と衝突を起こして2原子分子のエキシマを形成する。このエキシマは紫外線を放射して2個の基底準位のキセノンガス原子に戻る。エキシマの放射した紫外線は、原子の共鳴紫外線のように自己吸収を起こさないために、そのほとんどがランプの内壁に達して蛍光体によって可視光に変換される。つまり、エキシマによる発光の場合、より明るい光が得られる。

【0025】このエキシマ発光によって電圧を印加され

た電極5 A a, 5 A bと対面する蛍光体層3 Aの蛍光体の光色即ちR, G, Bのいずれかの光を発光する。このR, G, Bの光出射部がそれぞれ隣接して配列されて画素Eが構成されているので、このそれぞれの電極5 A a, 5 A b間の電圧の印加を制御することによってR, G, Bの光色が合成されて所望の色の光となって画素Eから照射される。これによって、所望数の画素Eで構成される発光デバイス10を用いてカラー画像を鮮明に表示することが可能になる。

【0026】次に、図3にこの発明の第2実施例の発光デバイスの構成部分斜視図を示す。なお、第1の実施例と同一または相当部分は同一符号で表す。

【0027】図3において、1 Bは蛍光ランプ、3 Bは蛍光体層であり、この蛍光体層は面状電極（以下電極という。）5 A aと5 A bを1ゾーンとしてR, G, Bの光色の順序で蛍光ランプ1 Bの長さ方向に所望組数形成され、このR, G, Bを1画素として画素Eが形成されている。10 Aは所望数の蛍光ランプ1 Bで構成された発光デバイスである。その他の構成は上記第1の実施例と同様であるので、説明を省略する。また、その動作についても第1実施例に準ずるので説明を省略する。

【0028】なお、この実施例では、蛍光体層をR, G, Bの光色の順序で蛍光ランプ1 Bに形成したが、これを2光色の組み合わせとし、例えば、それぞれR, GとG, Bの順で蛍光体層を形成した蛍光ランプを隣接して配列し、緑市松の画素を形成してもよい。

【0029】更に、図4にこの発明の第3実施例の発光デバイスの構成部分斜視図を示す。なお、第1の実施例と同一または相当部分は同一符号で表す。図4において、1 Cは蛍光ランプ、3 Aは半円状の面状電極5 A a, 5 A bに対面する円筒状のガラスバルブ2内周面に形成される蛍光体層であり、この蛍光体層は蛍光体の発光色をすべて白色即ちWで形成している。9は光出射部4の前面に配設された色フィルタであり、この色フィルタ9は、蛍光ランプ1 Cの光出射部4を同一方向に向け所望数併列配設した光出射部4の前面に円筒状の蛍光ランプ1 Cと直交し、かつ電極5 A aと5 A bの幅を加えた寸法を1バンドとして3原色R, G, Bをストライブ状に配設して形成されている。

【0030】この色フィルタ9と所望数の蛍光ランプ1 Cとで発光デバイス10 Bを構成している。そして、色フィルタ9の隣接するR, G, Bで画素Eが形成されている。なお、蛍光ランプ1 Cの構成は第1実施例と同様なので説明を省略する。

【0031】以上の構成において、それぞれの蛍光ランプ1 Cの色フィルタ9のR, G, Bと対応する電極5 A a, 5 A bに印加する電圧を制御することによって各画素Eの発光色を調整することができる。

【0032】また更に、図5に第4の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図を示す。この実施例は第3の実施

例のストライブ状の色フィルタ9を緑市松状の色フィルタ9 Aとし互に隣接するR G/G Bで画素Eを形成したものである。10 Cは色フィルタ9 Aと所望数の蛍光ランプ1 Cとで構成された発光デバイスである。その詳細は第3の実施例に準ずるので説明を省略する。

【0033】次に、図6に第5の実施例の発光デバイスの構成部分断面図を示す。図6において、1 D, 1 Eは蛍光ランプであり、蛍光ランプ1 Dは第1の実施例の蛍光ランプ1 Aと同様の構成で電極5 A a, 5 A bのガラスバルブ2の外周面を囲繞する長さを多少延長して、これと対面して蛍光体層3 Aを形成している。従って光出射部4の幅は蛍光ランプ1 Aの光出射部4より狭くなっている。

【0034】また、蛍光ランプ1 Eはガラスバルブ2の外周面に添接される電極5 B a, 5 B bをそれぞれこの字形に対向分割し、この電極5 B a, 5 B bと対面するガラスバルブ2の内周面に電極5 B a, 5 B bに倣ってこの字形に対面する蛍光体層3 Bを形成している。従って、蛍光ランプ1 Eの場合は光出射部4が対向する2箇所に形成されている。

【0035】そして、R蛍光体層で形成された蛍光ランプ1 Dと、G蛍光体層とB蛍光体層が形成された蛍光ランプ1 E, 1 Eとのそれぞれの光出射部4の位置に合わせてR, G, Bの組み合わせで蛍光ランプ1 Dと1 E, 1 Eとを積層配設して画素を形成し、これを所望数並列して配設することにより発光デバイス10 Dが構成されている。

【0036】以上の構成において、蛍光ランプ1 Dの電極5 A a, 5 A bと蛍光ランプ1 E, 1 Eのそれぞれの電極5 B a, 5 B b間の電圧印加の制御を行うことによって、R, G, Bの光色が合成されて、これにより、前面の光出射部4から所望する色の光を放射させることができる。

【0037】更に、第6の実施例の発光デバイスの構成側面図（a）と平面図（b）を図7に示す。図7において、1 Fは蛍光ランプ、2 Aは半球状の誘電体容器であるガラスバルブ、5 C a, 5 C bはガラスバルブ2 Aの半球状外周面に添接され半球の中心方向に6分割して互に絶縁体8で絶縁された面状電極であり、この面状電極はそれぞれ隣接する電極5 C aと5 C b間で電圧が印加されるようにリード線6 a, 6 bで接続されている。面状電極5 C a, 5 C bを1組としてこれと対面するガラスバルブ2 Aの内周面にそれぞれR, G, Bの光を発光する蛍光体層3 Cが形成されている。4 Aはガラスバルブ2 Aの底面で形成された光出射部である。この蛍光ランプ1 Fを1画素として光出射部4 Aを同一方向にして所望数を互に隣接させて所望数配列して発光デバイス10 Eが構成されている。

【0038】以上の構成において、R, G, Bのそれぞれの蛍光体層3 Cと対応する面状電極5 C aと5 C b間

に印加される電圧を制御することによって、R, G, Bのそれぞれの蛍光体層3 Cから発光する光色が混色されて、任意の色相の光となり、光出射部4 Aから放射される。

【0039】次に、第7の実施例の発光デバイスの構成断面図を図8に示す。第1の実施例と同一または相当部分は同一符号で表わす。

【0040】図8において、1 Gは蛍光ランプ、5 D a, 5 D bはガラスバルブ2の外周面に添接される半円状の面状電極であり、この面状電極5 D a, 5 D bは半円の円周をガラスバルブ2の長さ方向に3分割して、それらが互に絶縁されている。3 Dは分割された電極5 D a, 5 D bと対面するガラスバルブ2の内周面に、3分割された電極5 D a, 5 D bと対応して形成されたR, G, Bの光色を発光する蛍光体層である。電極5 D a, 5 D bはそれぞれR, G, Bに対応する隣接した電極間に電圧が印加されるように構成されているのは第1の実施例と同様である。以上の構成において、発光色の合成は第6の実施例に準ずるので、説明を省略する。

【0041】続いて、第8の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図を図9に示す。なお、上記実施例と同一または相当部分は同一符号で表わす。図9において、1 Hは蛍光ランプ、5 Eは蛍光ランプ1 Hのガラスバルブ2外周面に所定の幅寸法Lで添接されたリング状の透明の外部電極であり、それぞれの電極5 E間は絶縁を確保できる距離8が設けられている。1 1はガラスバルブ2の中心に挿通された金属棒で形成される内部電極、1 2は内部電極1 1の外周に嵌着される誘電体スリーブの一例であるガラススリーブ、3 Eは外部電極5 Eに対応してこれと同一の幅寸法でかつR, G, Bの順にリング状に形成された蛍光体層であり、R, G, Bで画素Eが構成されている。そして、蛍光灯1 Hを所望数並列して発光デバイス10 Gが構成されている。その発光動作は上述の実施例に準ずるので説明を省略する。

【0042】なお、上記実施例の外部電極は、円周のほぼ半円部分を透明電極で形成し、他の半円部分を内面が鏡面の電極で形成してもよい。

【0043】次に、この発明の発光デバイスの製造方法を図に基づいて説明する。図10は、発光デバイスの蛍光体層を形成する製造方法の一例を示す円筒状誘電体容器部材の蛍光体層形成工程説明図である。なお、上記実施例と同一または相当部分は同一符号で表わす。

【0044】Sは3原色即ちR, G, Bの蛍光体層3 Bをガラスバルブ2の内周面に塗り分けて形成するスプレー管であり、このスプレー管Sは所定の幅で所定の半円状に自動的に蛍光体を塗装して、R, G, Bの蛍光体層3 Bを所望組数形成されたガラスバルブ2が製造される。なお、この製造方法は、スプレー管Sによる吹付塗装に限定されず、転写シートを用いて転写する方式としてもよい。また、蛍光体層3 BはR, G, Bの3色配列

に限定されず、例えば、R, G, とG, Bの2色の配列で円筒状誘電体容器部材の蛍光体層を形成してもよい。

【0045】次に、この発明の発光デバイスの蛍光体層を形成する他の製造方法を図11の円筒状誘電体容器部材の蛍光体層形成工程説明図に示す。

【0046】図11において、2 aは所定の幅寸法の誘電体であるガラスリングであり、このガラスリング2 aの内周面には、予めほぼ半円状にR, G, Bの蛍光体層3 Bが形成される。このガラスリング2 aはR, G, Bの順に所望組数蛍光体層3 Bの位置を縦方向に整列して連接接着し、ガラスバルブ部2 Bが製造される。接着には融着も含まれることは勿論のことである。

【0047】なお、この製造方法は、半円状に形成される蛍光体層を半円周を3分割してR, G, Bの3光色の蛍光体で形成し、これを縦方向に整列させてガラスバルブを構成する製造方法にも適用できることは言うまでもない。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、隣接して配列する蛍光ランプまたは蛍光ランプ内で複数色の光を発光する蛍光体層を組み合わせて画素を形成するとともに、更に白色の光を発光する蛍光ランプと色フィルタとを組み合わせて画素を形成し、所望数の画素で構成した発光デバイスの前記画素内の蛍光ランプのそれぞれの対電極への電圧の印加を制御して、各画素に任意の色の光を発光させることができるようにしたので、電光掲示板や大型ディスプレイ装置に高輝度で鮮明なカラー画像を表示させることができた。

【0049】これに加えて、面状電極の蛍光ランプは、従来のフィラメント電極使用のものや熱陰極の発光素子に較べて寿命が長く、更に寿命などによる突然の発光素子の不点灯がなくなるので、きわめて高品位で耐久性のすぐれたカラーディスプレイ用の発光デバイスを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例を示す発光デバイスの構成部分断面図である。

【図2】上記実施例の発光デバイスの部分斜視図である。

【図3】第2の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図である。

【図4】第3の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図である。

【図5】第4の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図である。

【図6】第5の実施例の発光デバイスの構成部分断面図である。

【図7】第6の実施例の発光デバイスの構成側面図(a)と平面図(b)である。

【図8】第7の実施例の発光デバイスの構成断面図であ

る。

【図9】第8の実施例の発光デバイスの構成部分斜視図である。

【図10】この発明の発光デバイスの円筒状誘電体容器部材の蛍光体層形成工程説明図である。

【図11】この発明の発光デバイスの円筒状誘電体容器部材の蛍光体層形成工程説明図である。

【図12】従来例の表示装置に用いられる蛍光ランプの構成側断面図(a)と横断面図(b)である。

【符号の説明】

1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 1G, 1H 蛍光ランプ

2, 2A, 2B ガラスバルブ(誘電体容器)

3A, 3B, 3C, 3D, 3E 蛍光体層

5Aa, 5Ab, 5Ba, 5Bb, 5Ca, 5Cb, 5Da, 5Db 面状電極

5E 外部電極

9, 9A 色フィルタ

10, 10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F, 10G 発光デバイス

11 内部電極

12 ガラススリーブ(誘電体スリーブ)

E 画素

L, L<sub>1</sub> 所定の幅寸法

なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

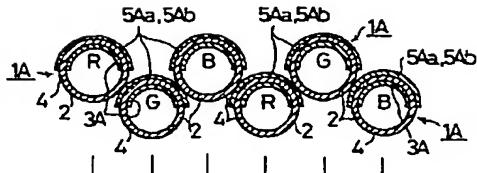
【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

\*



1A: 蛍光ランプ  
2: ガラスバルブ(誘電体容器)  
3A: 誘電体容器  
4: 面状電極  
5Aa, 5Ab: 面状電極  
10: 発光デバイス  
R, G, B: 3原色蛍光体

【手続補正3】

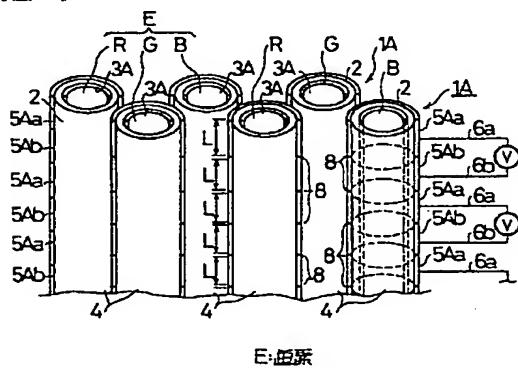
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



E: 色フィルタ  
L: 所定の寸法

\*

フロントページの続き

(72)発明者 沢田 春海

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱  
電機株式会社生活システム研究所内

(72)発明者 松本 貞行

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱  
電機株式会社生活システム研究所内

(72)発明者 星崎 潤一郎

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱  
電機株式会社生活システム研究所内